

AB

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

1 / 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-270212

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/10

H01M 8/24

(21)Application number : 2001-066109

(71)Applicant : DAIDO METAL CO LTD

(22)Date of filing : 09.03.2001

(72)Inventor : KITAGAWA KOJI

KATO EIJI

NARUSE YUKIO

INABA TAKASHI

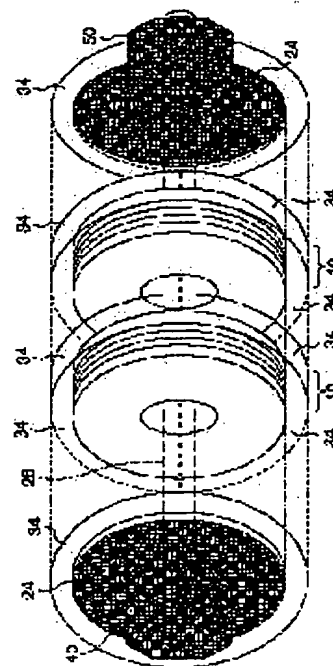
IDO YASUO

## (54) PORTABLE FUEL CELL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a portable fuel cell in which number of components is reduced by decreasing passage plates and the battery performance is improved by lowering the internal resistance by decreasing contact part, and the flow passage resistance is reduced by supplying the fuel directly from the center of the end plate to the fuel distribution manifold.

**SOLUTION:** The portable fuel cell comprises an end plate, a plurality of unit cells positioned between the two end plates, a fuel distribution manifold that is positioned at the central part of the unit cells and supplies fuel there, a piece of bolt that is penetrated in the central part of the unit cells and the fuel distribution manifold for uniting those members in one body, and a fixing nut that is fitted at the both ends of this bolt through a washer and a O ring or the like and unites the plural unit cells in one body between the end plates. The unit cell comprises a polymer electrolyte membrane, an oxygen pole and a hydrogen pole installed on both sides of the polymer electrolyte membrane, a passage plate installed on the side of oxygen pole, a separator plate installed in contact on the outside of the oxygen pole side passage plate and on the outside of the hydrogen pole side. And the fixing nut has a fuel supply opening that communicates with the fuel distribution manifold.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other

AB

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-270212  
(P2002-270212A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 M 8/10		H 0 1 M 8/10	5 H 0 2 6
8/24		8/24	R
			T
			M

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-66109 (P2001-66109)

(22) 出願日 平成13年3月9日 (2001.3.9)

(71) 出願人 591001282  
大同メタル工業株式会社  
愛知県名古屋市北区猿投町2番地

(72) 発明者 北川 康治  
愛知県名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工業株式会社内

(72) 発明者 加藤 英二  
愛知県名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工業株式会社内

(74) 代理人 100066692  
弁理士 浅村 皓 (外3名)

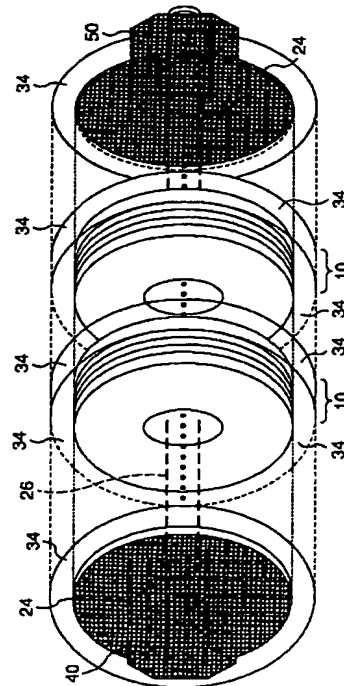
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯型燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 流路板を少なくして部品点数を減らし、接触部を減らして内部抵抗を下げて電池性能を向上させ、また、燃料をエンドプレートの中心から直接燃料分配マニホルドに送給することにより流路抵抗を減少させた携帯型燃料電池を提供する。

【解決手段】 携帯型燃料電池は、エンドプレート、該エンドプレートの2つの間に位置される複数の単セル、該単セルの中心部に位置されてそこへの燃料を供給するための燃料分配マニホルド、これらの部材を一体にするために前記単セルの中心部および燃料分配マニホルドに通される一本のボルト、および該ボルトの両端部にワッシャ、Oリング等を介して取り付けられてエンドプレート間に前記複数の単セルを一体にするための固定用ナットからなる。単セルは、高分子電解質膜と、該高分子電解質膜の両側に設けた酸素極および水素極と、前記酸素極側に設けられた流路板と、該酸素極側流路板の外側および前記水素極側の外側に接触して設けられたセパレータ板とを含む。また、固定用ナットには燃料分配マニホルドに連通する燃料供給孔を有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンドプレート、該エンドプレートの2つの間に位置される複数の単セル、該単セルの中心部に位置されてそこへの燃料を供給するための燃料分配マニホルド、これらの部材を一体にするために前記燃料マニホルドおよび前記単セルの中心部を通される一本のタイ・ボルト、および該タイ・ボルトの両端部に螺着されてリング等を介してエンドプレート間に前記複数の単セルを一体に締め付けるための固定用ナットからなる携帯型燃料電池において、

前記単セルは、高分子電解質膜と、該高分子電解質膜の両側に設けた酸素極および燃料極と、前記酸素極側に隣接した流路板と、該流路板の外側および前記燃料極側の外側に隣接して設けられたセパレータ板とを含むことを特徴とする携帯型燃料電池。

【請求項2】 前記固定用ナットの一方は、前記エンドプレートの中央から燃料を供給するために前記燃料分配マニホルドに連通する供給孔を有することを特徴とする請求項1に記載された携帯型燃料電池。

【請求項3】 前記燃料分配マニホルドは、親水性の合成繊維糸を前記タイボルトに軸線方向に沿って配置することによって形成したものであることを特徴とする請求項1に記載された携帯型燃料電池。

【請求項4】 前記固定用ナットの他方は、前記ボルトの端部においてワンタッチの操作により燃料を前記燃料極等に充填させることができるブリーダバルブを具備していることを特徴とする請求項1に記載された携帯型燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アウトドア、行楽における電源、家庭用の発電機等のさまざまな用途に使用することができる、軽くて静かな無公害の固体高分子型電池を用いた携帯型燃料電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池は、一般に、水素を主燃料とし、この水素が酸素と化学反応した時のエネルギーとして取り出すものである。そして、燃料電池にはいくつかの種類があり、その一つとして、固体高分子電解質型燃料電池がある。この固体高分子電解質型燃料電池は、運転温度が低く、また出力密度が高いという特性を有している。

【0003】このような従来の固体高分子型燃料電池を用いた燃料電池の一例として、米国特許第5,595,834号明細書に記載されているものがある。図5に示すように、固体高分子電解質膜12の両面にアノード（燃料極）13aおよびカソード（酸素極）13bの両電極を備え、それらの両側に燃料および酸素流路板14、18を備えていて、それらの両側に配置されたセパレータ板34によって一体にされることにより単セル10を形成し、この単セル10を複数個積み重ねて、さらに、燃料流路板14に接続された親水性のスリーブ32からなる燃料分配マニホルドを単セル10の中央孔を通して備え、スリーブ32の中心を通されるボルト26の両端にエンドプレート24をさらに設けることによって挟み、ワッシャ38a-38d、リング36を介してナットによって一体に締付固定した構造を有したものである。このような燃料電池は、低パワーの燃料電池に適しているために、小型で軽量のものとすることができない。

【0004】また、この高分子電解質型燃料電池では、燃料流れ場をなす流路板14へ燃料を供給するための燃料分配マニホルドをなす親水性スリーブ32に連通されるように、一方のエンドプレート24と隣接する単セル10のセパレータ板34との間に燃料供給流路板29が配置されて、エンドプレート24の外周部に設けたポート28を設けて、そこへ燃料を導き、電池の燃料流路板14へ供給するような構成にされている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の電解質型燃料電池では、固体高分子電解質膜12の両面にアノード（燃料極）13aおよびカソード（酸素極）13bの両電極を設け、それらの両側に燃料流路板14および酸素流路板18を備えていて接触部分も多くなり、内部抵抗が大きく電池全体の性能が低下することになる。

【0006】また、燃料供給側の燃料供給流路板14、29、エンドプレート24の燃料供給用のポート28等の構成部品が多くなるだけでなく、燃料の流れがエンドプレートの横から燃料流れ場の流路板29を介して中央に向って送給する構造を有するために、燃料供給路の流れ抵抗が増すとともに、燃料の濃度変動も大きくなり、安定したエネルギーの供給に影響を与えることになる。そして、構成部品が多くなるとメンテナンスも面倒になり、形状も複雑になり、寸法も大きくなる。

【0007】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、流路板を減らすことにより部品点数を少なくして、接触部を減らし内部抵抗を下げた電池性能を向上させ、また、燃料をエンドプレートの中心から直接燃料分配マニホルドに送給することにより流路抵抗を減少することができる携帯型燃料電池を提供することを目的とするものである。

【0008】また、本発明の他の目的は、構成部品を少なくすることにより、さらに小型で軽量化することができる携帯型燃料電池を提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の第一の手段は、電解質型燃料電池における単セルが、高分子電解質膜と、この高分子電解質膜の両側に設けた酸素極および水素極と、燃料極側に設けられた

流路板と、酸素極側流路板の外側および燃料極側の外側に接触して設けられたセパレータ板とを含むことを特徴とする。

【0010】この第一の手段によれば、以下のような作用を奏する。

(1) 従来設けられていた燃料極側に設けられていた流路板を有していないので、その分接触面が2面少なくなり、接触部分の電気抵抗が減って、内部抵抗を減少させ電池のエネルギー発生を効率的にさせることができる。

【0011】(2) 単セルの部品数が少なくなるので、全体として安価な製品とすることができ、単セル組み付けも容易になり生産効率を向上させることができる。

【0012】本発明の第二の手段は、固定用ナット的一方が、エンドプレートの中央から燃料を供給するために燃料分配マニホールドに連通する供給孔を有することを特徴とする。

【0013】この第二手段により、

(3) 燃料が燃料流路を介さず単セルへの燃料分配マニホールドに直接供給されるので、流路抵抗が減少されて、燃料の供給を円滑に行うことができ、また、燃料供給の変動を少なくすることができる。したがって、安定した発電を行うことができる。

【0014】(4) 電池における燃料流路を無くしたことにより、そのための構成部品を少なくすることができ、さらに電池を小型で、軽量化することが可能になる。

【0015】さらに、本発明の第三の手段は、燃料分配マニホールドが親水性の合成繊維糸をタイ・ボルトに軸線方向に沿って配置することによって形成したものであることを特徴とする。

【0016】(5) この第三の手段による燃料分配マニホールドは、親水性の合成繊維糸を用いたものであるので、手に入りやすい材料から選択することができ、経費もかからず取扱も簡単であるので容易に形成することができる。

【0017】また、本発明の第四の手段は、固定用ナット他方が、ボルトの端部においてワンタッチにより燃料を流路板等に供給することができるブリーダバルブを具備していることを特徴とする。

【0018】(6) この第四の手段による他方の固定ナットには、ブリーダバルブを具備したので、燃料電池の始動時にワンタッチの操作により、燃料を高分子電解質膜の燃料電極板側へと十分行き渡らせるように供給して、始動時の発電作用をスムーズに立ち上がらせることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0020】図1は、本発明の実施の形態に係る携帯型燃料電池の組立られた状態を示す斜視図であり、そし

て、図2は、その分解断面図である。この携帯型燃料電池は、水素等の燃料を使用した固体高分子型燃料電池と称されるものであり、他の構成部材より大きな直径を有する厚さ0.3mmのステンレス製のセパレータ板34の間に、厚さ0.05mmのパーフルオロカーボンスルホン酸ポリマー材からなる固体高分子電解質膜12、この固体高分子電解質膜12の両側に配置されるシート状のカーボン素材からなり厚さ0.5mm、内径15mm、外径45mmの寸法を有する燃料極13a、厚さ0.5mm、内径19mm、外径55mmの寸法を有する酸素極13b、この酸素極13bの外側に配置される厚さ3.5mm、内径19mm、外径55mmの寸法を有するカーボン素材板からなる酸素流路板18、燃料極13aの外周部を密封するためのEPDMのような合成ゴムからなる幅2mmの環状をしたアウターシール16、および酸素極13bと酸素流路板18との内周部を密封するEPDMのような幅5mmの寸法を有するインナーシール22を有する単セル10を含むものである。以下の実施の形態では、主として燃料は水素であり、酸素は空気中の酸素であって、空気としておくれるものである。また、固体高分子電解質膜12は、化学反応のための触媒を被着したものである。

【0021】この単セル10には、必要とする出力に応じた数だけ重ねられて、一体にするために、中央部分が開口されていて、直径6mm、長さ100mmの寸法を有するタイ・ボルト26がその外側に芳香族ポリアミド：ケブラー（商品名）からなる親水性合成繊維糸によって軸線方向に配置された燃料分配マニホールド32を包囲して取り付けられて貫通されている。そして、最も外側の単セル10のセパレータ板34とエンドプレート24の間にEPDMのような合成ゴム製のエンドガasket 28が挟まれており、タイ・ボルト26の両端部に切られたねじに対してステンレス製のナット40、50がエポキシ樹脂製の厚さ10mm、内径15mm、外径55mmの寸法を有するエンドプレート24、24のそれぞれに対向してねじ込まれ、複数個の単セル10を一体に固定することができる。

【0022】このような単セル10を一体にするための一方のナット40は、図3に示すように、中心部に中空孔42が形成され、その反対側には軸線方向中央部まで内ねじ46が切られていて、タイ・ボルト26をねじ込むことができるとともに、内ねじ46の外側には、燃料の流路44が少なくとも2箇所設けられ、中空孔42と連通されていて、燃料分配マニホールド32への燃料供給を可能にする燃料供給孔をなしている。そして、エンドプレート24に接する面には、Oリング36が嵌め込まれる円形状の溝48が形成されている。

【0023】また、他方のナット50は、図2に示すように、一方のナット40と同様に、タイ・ボルト26の端部ねじがねじ込まれるようにほぼ軸線方向中央部分ま

では内ねじ56が切られ、その半径方向外側には燃料分配マニホルド32への連通孔54が形成されている。内ねじ56の軸線方向反対側には燃料をワンタッチ操作によるチャージが可能なステンレス製のブリーダバルブ52が取り付けられ、連通孔54を介して燃料分配マニホルド32、燃料極13aへの燃料の給排を行うことにより充填を補助することができる。そして、エンドプレート24に接する面には円形状溝58が形成され、リングが嵌め込まれている。

【0024】また、燃料分配マニホルド32は、図4に示すように、燃料の供給と発生した水の吸収保持のために、筒状のハウジングの両端に設けたフランジ322に、親水性の合成繊維糸324を係止することにより筒体表面上に張り渡して軸線方向に配置することにより形成されたものである。

【0025】上記のような構成を有する携帯型燃料電池は、以下のように組み立てることができる。

【0026】まず、タイ・ボルト26の一端に一方のナット40を予め取り付け付けた状態で、好ましくは垂直に立てた状態で、燃料分配マニホルド32を被せるように取り付け。このように燃料分配マニホルド32を被せたタイ・ボルト26が燃料電池の中心軸を構成する。

【0027】この中心軸に対して、最も外側のエンドプレート24、エンドガasket28が順次その中心孔に挿入されて準備され、単セル10を構成するように、セパレータ板34、燃料極13a、その半径方向外側に位置するアウターシール16、固体高分子電解質膜12、インナーシール22、その半径方向外側に位置する酸素極13bと酸素流路板18、およびセパレータ板34がそれらの中心孔に挿入されて順次積み重ねることによって組み立てられる。

【0028】この後、次の単セル10のために、前の単セル10の最後のセパレータ板34に対して、前の単セル10と同様に、燃料極13a、その半径方向外側に位置するアウターシール16、固体高分子電解質膜12、インナーシール22、その半径方向外側に位置する酸素極13bと酸素流路板18、およびセパレータ板34が中心軸に挿入されて組み立てられる。この単セル10は、携帯型燃料電池の規定の出力に応じた数だけ順次繰り返されて、積み重ねられて組み立てられる。

【0029】最後に、最も外側の単セル10のセパレータ板34に対してエンドガasket28を挟んで、エンドプレート24がその中心孔に中心軸が通されて積み重ねられる。この単セル10の積層体にされたスタックは、所定の圧力、例えば、約15MPa、で押さえられる。この状態で、中心軸のタイ・ボルト26の端部のねじにブリーダバルブ52を取り付けた他方のナット50がねじ込まれて、スタックの全体を所定トルク、例えば、6.8Nm、で締め付けて固定する。

【0030】以上のように組み立てられた燃料電池に

は、携帯型燃料電池として、一方のナット40に水素発生装置等からの燃料が供給されるようにチューブ等がさらに接続される。水素等の燃料は、一方のナット40の燃料供給孔をなす中空孔42、燃料流路44を通して燃料分配マニホルド32に供給され、タイ・ロッド26に沿った燃料分配マニホルド32によって、各単セル10の燃料極13aの内端部に送られる。燃料極13aは、シート状のカーボン素材からなるために、その多孔性の材料の空隙を通して、特別に燃料流路板を設けることなく半径方向に送ることができ、そして外周部をアウターシール16によって密封しているため、固体高分子電解質膜12へ供給するように送ることができる。この固体高分子電解質膜12の反対側には、酸素極13bと酸素流路板18が設けられているので、酸素流路板18の多孔性材料の空隙によって外側から空気が送られ、空気中の酸素が酸素極13bに供給される。

【0031】このようにして、固体高分子電解質膜12の両側に送られた燃料と酸素は、そこで化学反応して燃料極が陽極となり、酸素極が陰極となって、発電作用を行う。また、その際の水和作用により、水の発生、発熱を伴うが、発生した水は、燃料分配マニホルド32において、親水性合成繊維糸324に吸収されるため、燃料分配マニホルド32において発生した水が溜まって燃料極13aへの燃料の供給を阻止することはない。また、発生した熱によって水が蒸発してし、大気中へ放散される。また、セパレータ板34は、他の構成部材より半径が大きな寸法を有しているため、発生した熱を放熱するように他の構成部材より突出した部分を放熱フィンとして機能させることができる。

【0032】また、燃料極13aへの燃料の供給は、燃料流路板を設けることなく、直接おこなうので、接触する部品が少なく、直接接触する部分が少なくなっただけ、内部抵抗が小さくなり、燃料電池の性能を安定維持することができ、かつ部品数を少なくすることにより製造コストを低下させることができる。これは、燃料である水素ガス分子が他のガスに比して最も小さな分子であることにより、燃料極13aを多孔性材料で形成されているため、燃料流路を用いなくても速やかに水素分子が高分子電解膜12に到達できることによる。

【0033】なお、上記実施例の各構成部材における寸法は、それらに限定されるものではなく、一例に過ぎないことは言うまでもなく、用途に応じて、要求される出力に応じて、決定されるものである。

【0034】

【発明の効果】本発明に係る携帯型燃料電池は、以上説明した構成により以下のような効果を奏する。上記の携帯型燃料電池においては、単セルが高分子電解質膜の燃料極側にはセパレータ板との間に燃料極のみを有しているため、燃料が燃料極によって直接半径方向へと高分子電解質膜に沿って供給されることになり、燃料極との接

触部分だけになり、それによる内部抵抗が減少されて、電池のエネルギー発生が効率的に行われることができるという優れた効果がある。

【0035】また、単セルの部品数が少なくなり、単純な構造にすることができ、全体として安価な製品にすることができるという効果がある。

【0036】また、燃料電池へ外部から燃料を供給するために、単セルを積層して一体に締め付けるための固定用ナットに供給孔を設けたので、エンドプレートの一部あるいは供給のための部材を別に設けることなく、直接燃料分配マニホルドに供給することができ、燃料供給における流路抵抗が減少され、構成部品を少なくできるので、さらに携帯型燃料電池として小型で、軽量なものにすることができるという効果がある。

【0037】また、燃料分配マニホルドを親水性の合成繊維糸を使用したので、特殊装置を用いることなく手に入り易い材料によって燃料分配マニホルドを容易に形成することができるという効果がある。

【0038】さらに、固定用のナットの燃料供給孔を有する側とは反対側のナットに、ブリーダバルブを設けたので、燃料電池の始動時に、ワンタッチの操作により、燃料極への燃料の充填を行うことができ、始動時の発電作用を早期にかつスムーズに立ち上げることができるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による携帯型燃料電池の概略斜視図である。

【図2】図1に示す携帯型燃料電池の分解断面図である。

【図3】図1に示す携帯型燃料電池に用いられる燃料供給側の固定ナットを示し、(A)は線ⅠⅠⅠA-ⅠⅠⅠAに沿ってみた断面図、(B)は(A)の右側からみた

正面図である。

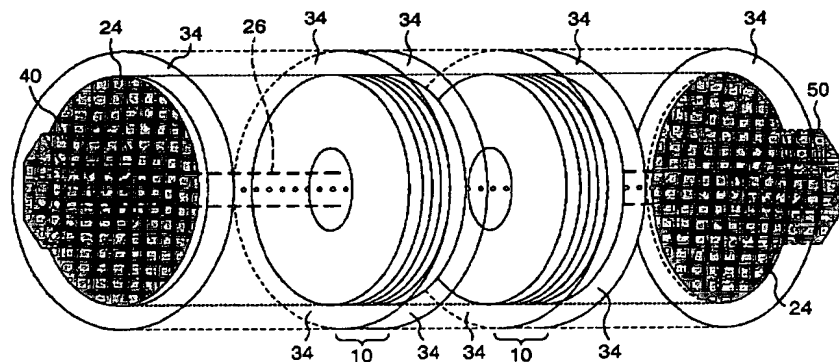
【図4】図2に示す携帯型燃料電池に用いられる燃料分配マニホルドの側面図である。

【図5】従来の高分子型燃料電池の分解縦断面図である。

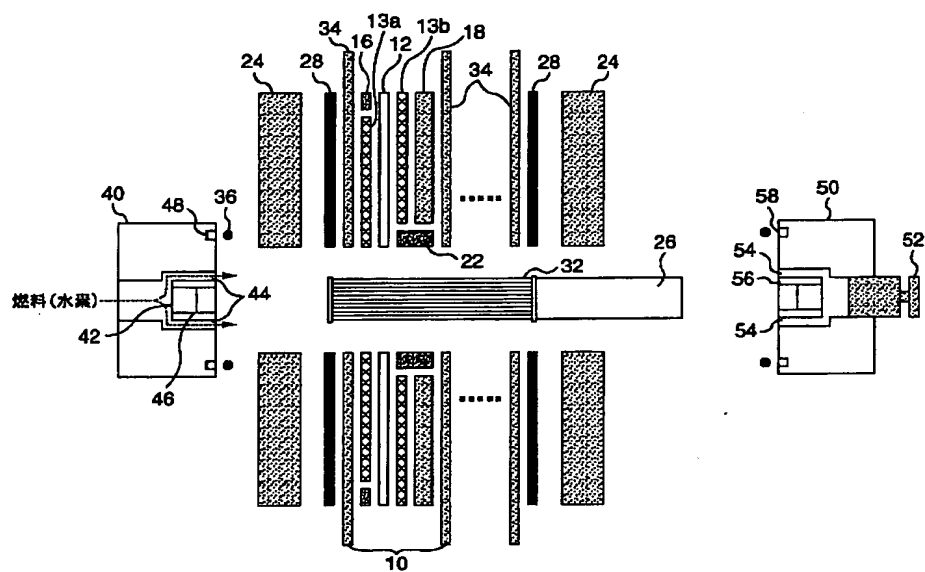
#### 【符号の説明】

- 10 単セル
- 12 固体高分子電解質膜
- 13a 燃料極
- 13b 酸素極
- 16 アウターシール
- 18 酸素流路板
- 22 インナーシール
- 24 エンドプレート
- 26 タイ・ボルト
- 28 エンドガスケット
- 32 燃料分配マニホルド
- 34 セパレータ板
- 36 Oリング
- 40 ナット
- 42 中空孔
- 44 燃料流路
- 46 内ねじ
- 48 円形状溝
- 50 ナット
- 52 ブリーダバルブ
- 54 連通孔
- 56 内ねじ
- 58 円形状溝
- 322 フランジ
- 324 合成繊維糸

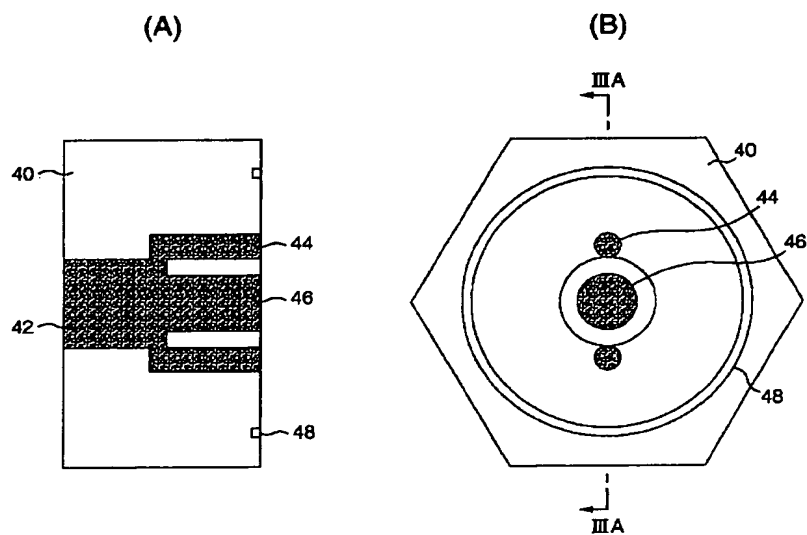
【図1】



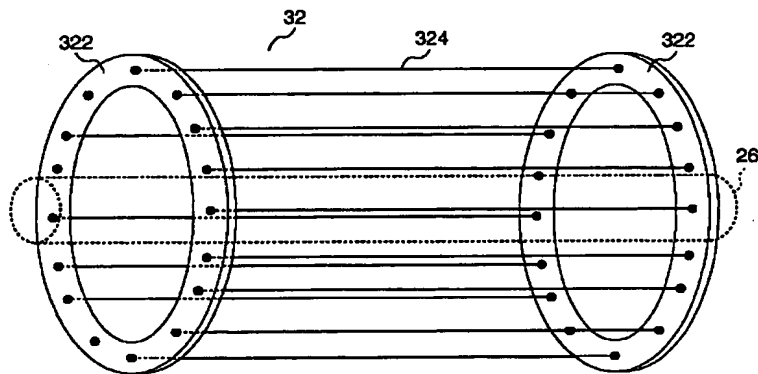
【図2】



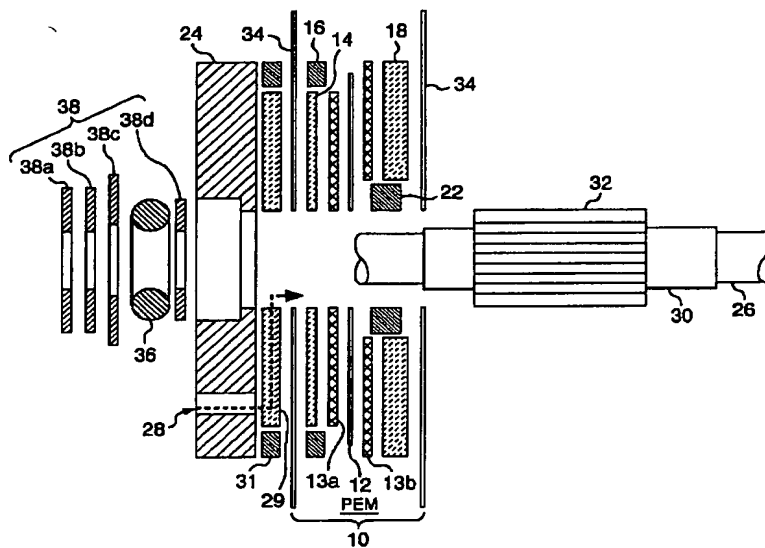
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 成瀬 幸夫  
愛知県名古屋市北区猿投町2番地 大同メ  
タル工業株式会社内  
(72)発明者 因幡 隆  
愛知県名古屋市北区猿投町2番地 大同メ  
タル工業株式会社内

(72)発明者 井戸 康夫  
愛知県名古屋市北区猿投町2番地 大同メ  
タル工業株式会社内  
Fターム(参考) 5H026 AA06 CC08 CV01 CX02 CX05  
CX06 EE00 EE18 HH03